

A1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-092796

(43)Date of publication of application : 10.04.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

C23C 16/44

C23F 4/00

H01L 21/203

H01L 21/205

H01L 21/285

H01L 21/68

(21)Application number : 08-261353

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 10.09.1996

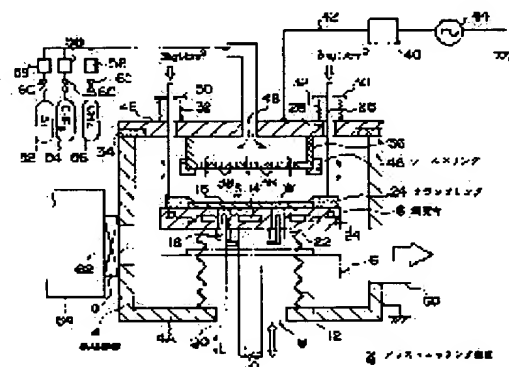
(72)Inventor : IMAFUKU KOSUKE
KOBAYASHI YOSHIYUKI
NAGAYAMA MASAYUKI
ENDOU SHIYOUSUKE

(54) PLASMA TREATMENT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma treatment device using a material which has a high plasma resistance and does not easily generate particles as consumable parts around electrodes.

SOLUTION: In a plasma treatment device performing plasma treatment to a workpiece mounted on a mounting stand 6 inside a treatment container 4 allowing vacuumizing, consumable parts 24, 46 provided inside the treatment container 4 are composed of a polycrystalline alumina quality sintered body with purity not less than 99.9% and bulk density 3.980 or more. Thereby, resistance to plasma is improved and close adhesion to a deposit is improved so as to make particles hard to come off.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-92796

(43)公開日 平成10年(1998)4月10日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/3065

H 0 1 L 21/302

B

C 2 3 C 16/44

C 2 3 C 16/44

B

C 2 3 F 4/00

C 2 3 F 4/00

A

H 0 1 L 21/203

H 0 1 L 21/203

S

21/205

21/205

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平8-261353

(22)出願日

平成8年(1996)9月10日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 今福 光祐

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(72)発明者 小林 義之

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(72)発明者 長山 将之

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(74)代理人 弁理士 浅井 章弘

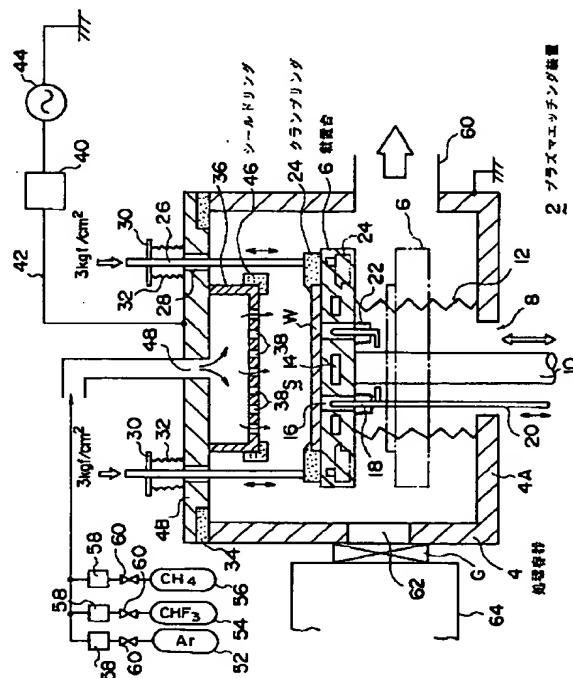
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57)【要約】

【課題】 電極周辺の消耗部品として耐プラズマ性が高く、パーティクルも発生し難い材料を用いたプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 真空引き可能になされた処理容器4内にて載置台6上に載置された被処理体に対してプラズマ処理を施すプラズマ処理装置において、前記処理容器内に設けられた消耗部品24、46を、純度99.9%以上で、かさ比重が3.980以上の多結晶アルミナ質焼結体により構成する。これにより、プラズマに対する耐久性を向上し、堆積物に対する密着性を向上させてパーティクルを剥がれ難くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空引き可能になされた処理容器内にて載置台上に載置された被処理体に対してプラズマ処理を施すプラズマ処理装置において、前記処理容器内に設けられた消耗部品を、純度99.9%以上で、かさ比重が3.980以上の多結晶アルミナ質焼結体により構成したことを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 前記消耗部品は、前記載置台の周辺部に配置されて電界を前記載置台の載置面側に集めるフォーカスリングであることを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

【請求項3】 前記消耗部品は、前記被処理体を前記載置台上に保持させるためのクランプリングであることを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

【請求項4】 前記処理装置内には、前記載置台に対向させて上部電極が設けられており、前記消耗部品は前記上部電極の周辺部に配置されて電界をこの上部電極の表面に集めるシールドリングであることを特徴とする請求項1乃至3記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体ウエハ等にプラズマ処理を施すプラズマ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、ICやLSI等の半導体デバイスの製造プロセスにおいては、半導体ウエハに対して、CVD等による成膜やパターンエッチング等を繰り返し施すことにより、所望の回路素子を形成して行く。ウエハの処理に際しては、最近の高密度、高微細化の傾向により、益々プロセス条件も厳しくなっており、特に、歩留まり低下の大きな原因となっているパーティクルの抑制に関しては厳しい条件が求められている。半導体ウエハの処理に関しては、一般的には一度に多量のウエハを処理することができることからバッチ式処理装置が使用されるが、ウエハサイズが8インチ、或いは12インチへと大口径化するに従って、バッチ処理では均一処理が比較的難しくなってきたので、これに対抗して枚葉式処理装置、特に、プラズマ処理装置が注目されてきている。

【0003】 プラズマ処理装置においては、例えば真空引き可能になされた処理容器内の載置台上に半導体ウエハを載置し、これをアルミナ製のクランプリングや静電チャックにより機械的に或いはクーロン力を利用して載置台上に固定する。そして、下部電極を兼用する載置台とこれに対向させて配置した上部電極との間に高周波電力等を印加することにより真空雰囲気下でプラズマを立て、例えばエッチングガスを流してウエハ表面の酸化物等にエッチング処理を施すことになる。

【0004】 ところで、処理容器内には、上記クランプリングや、クランプリングを用いないで静電チャックを

用いた時には、高周波電界がウエハ面に集中するように載置台の周辺部に配置した石英製のフォーカスリングが設けられるが、電極周辺のこれらの部品は、プロセス中においては常時、プラズマに晒されることからプラズマにスパッタされて少しずつ消耗したり、或いは、これらの部品にウエハ表面の酸化物をエッチングする際に発生するCF系のポリマーよりなる堆積物が次第に付着する。

【0005】 この付着物は、部品から剥がれ落ちるとパーティクルとなってウエハ面に付着し、歩留まり低下の原因となることから、プロセスの積算時間がある程度以上になったならば、当該部品を処理容器から取り出して洗浄を施して堆積物を除去するようになっている。また、これらの部品がある程度以上消耗して薄くなったならば、部品自体を別の新たな部品と交換することになる。載置台と対向して配置される上部電極の周辺部等にも、上記フォーカスリングの機能と同様に高周波電界を電極面側に集中させる石英製のシールドリングが設けられるが、この部品に関しても同様に消耗し、且つ堆積物が付着する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、半導体デバイスのデザイン設計がそれ程厳しくない従来においてはそれ程問題は生じなかったが、最近のように高密度、高微細化が進んで線幅としてサブミクロンのオーダーが要求されると、パーティクルに対する要求も一層厳しくなり、よりパーティクルの発生し難い部品が求められている。更には、洗浄、或いは部品交換の毎に処理容器内を開放しなければならないことからその分、プロセスを中止してスループットの低下の原因となっており、プラズマに対する耐久性を向上させる必要もあった。本発明は以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、電極周辺の消耗部品として耐プラズマ性が高く、パーティクルも発生し難い材料を用いたプラズマ処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記問題点を解決するために、真空引き可能になされた処理容器内にて載置台上に載置された被処理体に対してプラズマ処理を施すプラズマ処理装置において、前記処理容器内に設けられた消耗部品を、純度99.9%以上で、かさ比重が3.980以上の多結晶アルミナ質焼結体により構成したものである。

【0008】 このように構成することにより、多結晶アルミナ質焼結体よりなる消耗部品の剛性及び機械的強度が向上して耐プラズマ性が高まり、また、堆積物に対する密着性も高めることができる。従って、例えば酸化物のエッチング時に発生するCF系ポリマー付着物が剥がれ難くなるのでその分、発生するパーティクルを抑制で

き、洗浄を必要とするまでのランニング期間を長くすることが可能となる。更には、耐プラズマ性が高まる結果、消耗部品の消耗量が少なくなり、この寿命を長くすることが可能となる。

【0009】このような消耗部品としては、電極の近傍に配置されてプラズマによるスパッタを受け易い部品、例えばフォーカスリング、クランプリング、シールドリング等が対応するが、これらに限定されない。適用できるプラズマ処理装置としては、種類は限定されず、例えば平行平板型プラズマ装置、反応性イオンエッチング (RIE) 装置、ECR (Electron Cyclotron Resonance) エッチング装置等に適用することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係るプラズマ処理装置の一実施例について添付図面を参照して説明する。図1は本発明に係るプラズマ処理装置を示す構成図、図2は図1に示す処理装置に用いるクランプリングを示す平面図である。ここでは、プラズマ処理装置として平行平板型のプラズマエッチング装置を例にとって説明する。図示するように、このプラズマエッチング装置2は、例えばアルミニウムにより筒体状に成形された処理容器4を有している。この処理容器4は接地されており、この内部には、下部電極として導電性材料、例えばアルミニウムよりなる円板状の載置台6が、容器底部4Aの中央部の開口8を介して挿入された昇降軸10の上端に指示固定されており、図示しない昇降機構によりこの昇降軸10を昇降駆動することにより、上記載置台6を上昇、或いは下降し得ようになっている。この載置台6の上面である載置面に被処理体として、例えば半導体ウエハWを載置するようになっている。

【0011】この載置台6の裏面と容器底部4Aの開口8の周辺とは伸縮可能になされた金属性のベローズ12を介して気密に連結されており、処理容器4内の気密性を保持しつつ、載置台6の昇降を許容している。そして、載置台6は、このベローズ12及び処理容器4を介して間接的に接地されていることになる。この載置台6内には、通路状の冷却ジャケット14が設けられており、これに冷媒を流すことによりウエハWを所望の温度に維持し得ようになっている。更に、この載置台6の周辺部の所定の位置には、複数のリフト孔16が上下方向に貫通して設けられており、このリフト孔16に対応させて上下方向に昇降可能にウエハリフトピン18が配置されている。このウエハリフトピン18は底部開口8を通して上下動可能になされたピン昇降ロッド20によって一体的に昇降移動可能になされている。このピン18の貫通部には、載置台6の裏面との間で金属性の伸縮ベローズ22が設けられており、ピン18が気密性を保持しつつ上下動することを許容している。このように、載置台6を一点鎖線に示すところに位置させた状態でピ

ン18を昇降させることにより、ウエハWを持ち上げたり、持ち下げたりするようになっている。このようなウエハリフトピン18は一般的にはウエハ周縁部に対応させて3本設けられる。

【0012】また、この載置台6の周辺部に対応させて、その上方には、消耗部品として本発明の特徴とするクランプリング24が配置されている。図2にも示すようにこのクランプリング24は、ウエハWの径よりも少し大きい径でリング状に成形されており、その内側端縁はウエハWの輪郭に沿って形成され、ウエハWの外周縁と僅かに重なってその周辺部を載置台側へ押し付け得るようになっている。そのため、クランプリング24の内側端縁は、ウエハWの端縁と接触する部分が断面直角に成形されている。そして、このクランプリング24は、容器4の天井4Bに設けた貫通孔28を貫通して垂下された複数本、例えば4本のアルミナセラミック製の支持ロッド26の下端に支持固定されている。そして、支持ロッド26の容器天井4Bよりも少し上方に位置する部分には、それ以上のロッドの降下を規制するストップ30が設けられており、このストップ30と容器天井4Bとの間に金属性の伸縮ベローズ32を設けて、容器内の気密性を保持しつつ、支持ロッド26が、一定のストロークで上下動することを許容している。そして、この支持ロッド26の上方には、図示しない例えばエアークチュエータが設けられており、各支持ロッド26を下方に向けて常時、所定の圧力、例えば 3 kgf/cm^2 の力で付勢するようになっている。

【0013】従って、載置台6上のウエハWはその周辺部が 3 kgf/cm^2 の圧力でクランプリング24により載置台6上に押圧固定され、載置台6を降下させると、支持ロッド26のストップ30が天井4Bに到達した時点で、クランプリング24はそこに取残されてウエハWとクランプリング24の係合が外れることになる。尚、このクランプリングは、上記したウエハ保持機能の他に、高周波電界を載置面側に集める、いわゆるフォーカス機能も併せ持っている。このクランプリング24は、純度が99.9%以上で、かさ比重が3.980以上の多結晶アルミナ質焼結体により構成される。このアルミナ質焼結体は、特開平5-160240号公報に示されるようなアルミナセラミックスを用いることができる。この場合、平均結晶粒を $10\sim 100\mu\text{m}$ の範囲内に設定するのが好ましい。このように、平均結晶粒を規定することにより、内部の気孔を極めて少なくできると共に歪みを小さくして機械的強度、耐プラズマ性を向上させ、堆積物との密着性も向上させることが可能となる。

【0014】平均結晶粒径が $10\mu\text{m}$ 未満であると、結晶粒界に残留気孔が存在し、耐蝕性の低下を招いたり、表面の気孔に外部からの汚染物質が侵入し易くなる恐れがある。平均結晶粒が $100\mu\text{m}$ を越えると、機械的強

度及び耐プラズマ性が低下する。また、アルミナの純度が99.9%未満であると、フッ酸等を用いるウェット洗浄時の耐薬品性が低下してしまう。消耗部品としてこのクランプリング24を製造するには、まず、望ましくは99.99%以上の高純度アルミナ原料粉を用い、これに異常粒子の成長抑制剤としてのマグネシア(MgO)、有機成形剤を添加混合してクランプリング形状に成形する。成形方法としては、プレス成形、押出成形、射出成形またはドクターブレード法がとられる。得られた成形体は、900~1100℃の温度の大気中で仮焼して有機添加物を飛散させ、焼成工程に進める。焼成前工程での不純物混入は、焼成後の製品に悪影響を与えるため、各装置や雰囲気等からの汚染をできるだけ少なくする工夫が必要である。

【0015】次いで、真密度焼結体を得るため、真空中や水素ガス雰囲気等の非酸化性雰囲気において1700~1850℃の焼成温度で所要時間保持して仮焼体の焼成を行ない、製品を完成する。水素ガス雰囲気焼成においては、水素の拡散速度が大きいことから、焼成後期における気孔の排出が容易になり、実質的に気孔がなくなる。また、焼成中において、アルカリ金属等の不純物の揮散が進行し、原料粉に含まれる不純物量が少なくなり、高純度化が一層促進される。ここで、焼成温度及び保持時間は、平均結晶粒径が10~100μmとなるよう適宜に設定される。図1及び図2に戻って、処理容器4の天井4Bは、絶縁部材34を介して容器本体側に接続されており、この天井4Bには載置台6に対向させて薄い容器状のシャワーヘッド36が設けられている。このシャワーヘッド36の下面のガス噴射面には、このヘッド36内に導入された処理ガスやプラズマガスを処理空間Sに向けて噴出する多数の噴射孔38が設けられている。

【0016】このシャワーヘッド36は、導電性材料、例えば表面がアルマイト処理されたアルミニウムにより形成されて上部電極を構成しており、途中にマッチング回路40を介設した給電線42を介して例えば13.56MHzの高周波を発生する高周波電源44に接続されており、高周波電圧を印加し得るようになっている。そして、このシャワーヘッド36の下端周辺部には、上部電極に発生する高周波電界を内側の電極面に集めるために消耗部品として断面L字状のシールドリング46がシャワーヘッド36の周方向に沿って形成されている。このシールドリング46は、前記クランプリング24と同じ材料の多結晶アルミナ質焼結体により構成されており、耐プラズマ性を向上させて、しかも堆積物との密着性を向上させてこれが剥がれ落ち難くしている。

【0017】このシャワーヘッド36のガス導入口48には、ガス導入管50が接続され、このガス導入管50は複数に分岐されて、プラズマガスとしてのArガスを貯留するArガス源52、処理ガスとしてCHF₃とC

H₄のエッチングガスを貯留するエッチングガス源54、56が、それぞれ接続されている。これらの各ガスは、途中に介設したマスフローコントローラ58や開閉弁60により流量制御されつつ供給されることになる。また、処理容器4の側壁の一部には、載置台6を降下させた位置に対応させてウエハ搬出入口62が設けられ、ここに真空引き可能になされた例えばロードロック室64との間を連通・遮断するゲートバルブGを設けており、また、他方には、図示しない真空ポンプ等を介設した真空排気系に接続される排気口66が設けられている。

【0018】次に、以上のように構成された装置を用いて行なわれるエッチングプロセスについて説明する。まず、載置台6を一点鎖線に示すように処理容器4内の下方に降下させた状態において、未処理の半導体ウエハWを、ロードロック室64側からウエハ搬出入口62を介して予め真空状態になされている処理容器4内に導入し、載置台6上に載置する。次に、昇降軸10を上方へ移動させることによって載置台6を上昇させて、ウエハWの周縁部を上下動可能に吊り下げられているクランプリング24に当接させて更にこれを押し上げ、ウエハWをクランプリング24の例えば3kgf/cm²の付勢力で固定する。そして、シャワーヘッド36から所定量のプラズマガスやエッチングガスを処理容器4内に供給しつつ内部を真空引きしてプロセス圧を維持し、同時に下部電極である載置台6と上部電極との間に13.56MHzの高周波電圧を印加して処理空間Sにプラズマを立て、ウエハ表面に形成されている例えば酸化膜のエッチング処理を行なう。

【0019】このようなプラズマによるエッチング処理を行なう毎に、電極周辺の消耗部品、例えばクランプリング24やシールドリング46はプラズマに晒されて僅かずつではあるが消耗し、また、エッチング時に発生するCF系のポリマーが少しずつ堆積することとなる。ここで、本実施例ではこれらの消耗部品の構成材料として剛性が高く耐プラズマ性に優れ、しかも堆積物との密着性が優れた多結晶アルミナ質焼結体を用いているので、堆積物が容易には剥がれ落ちないことからクリーニングまでのランニング時間を長くとることができ、しかもパーティクルの発生を極力抑制することが可能となる。また、プラズマによる消耗量も少ないことから、その分、使用期間を長くして長寿命化することが可能となる。このようにして、耐プラズマ性とパーティクル抑制効果を同時に向上させることができ、歩留まりの向上とスループットの向上を同時に図ることができる。

【0020】ここで、プラズマに対する消耗の度合いを実際に求めたので、その結果を図3及び図4を参照して説明する。図3は従来のクランプリングの初期形状と約180時間処理後のクランプリングの形状変化を示すグラフである。図4は本発明のクランプリングの初期の形

状と約270時間後のクランプリングの形状変化を示すグラフである。曲線Aは共に初期形状を示し、曲線Bは約180時間処理後の形状を示し、曲線Cは約270時間処理後の形状を示している。測定箇所はクランプリングのウエハ接触部であり、リング周方向に等間隔で4点測定したところ全て略同じ消費量を示した。図3に示すグラフから明らかなように、約180時間の処理後においては最大0.25mm程度の消費を受けており、消耗部品のスパッタレートは約1.36 μm /時間となる。

【0021】これに対して、図4に示すグラフから明らかなように、多結晶アルミナ質焼結体のクランプリングの場合には、約270時間の処理後においてでさえ、僅か最大0.12mm程度の消費であり、消耗部品のスパッタレートは約0.44 μm /時間となる。従って、本発明の場合には、従来品と比較してプラズマに対する耐久性を約3倍も向上させることができ、良好な結果を示している。図5は従来の技術のクランプリングを用いた時と本発明のクランプリングを用いた時のパーティクル増加の推移を示すグラフである。測定に際しては、8インチサイズのモニターウエハを高周波電力の印加時間5時間毎に処理容器内に入れて、入れる前と入れた後とでウエハ上の粒径が0.2 μm 以上のパーティクル数を計測することにより行なった。パーティクル管理値は30個であり、これに達すると、一般的にはクリーニング操作が入る。この時のプロセス条件は、RFパワーが1300ワット、圧力が300mTorr、処理空間Sのギャップが9mm、 $\text{CHF}_3/\text{CH}_4/\text{Ar}$ ガスの各流量は、それぞれ30/30/600SCCMである。

【0022】このグラフから明らかなように、従来装置においては、高周波電力の印加時間が、例えば25時間、50時間、80時間、90時間の箇所で、パーティクル管理値を越えており、ここで洗浄操作が必要であるが、本発明装置の場合には、高周波電力の印加時間が略115~130時間の箇所で初めて大きくパーティクル管理値を越えており、成膜が非常に剥がれ落ち難くなってパーティクルの発生が抑制されていることが判明する。これは、多結晶アルミナ質焼結体と、堆積物との密着性が向上したからであると考えられる。また、本発明装置の場合、上記時間帯において大きなピークが発生した理由は、今まで堆積していたパーティクルが一気に剥がれ落ちてウエハ上に落下したためであると考えられる。

【0023】図1に示す装置例にあつては、ウエハWを載置台6上に保持固定する手段として、高周波電界のフォーカス機能を併せ持つクランプリング24を設けているが、これに代えて、クーロン力でウエハを載置台上に吸着保持する静電チャックを設けた装置にも適用できる。図6はそのようなプラズマ処理装置を示す構成図であり、図1に示す構成部分と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。すなわち、このプラズマ処

理装置においては、載置台6の上面には、内部に銅などの導電板よりなるチャック用電極68を埋め込んだ薄いポリイミド樹脂製或いはセラミック製の静電チャック70が設けられており、この静電チャック70が発生するクーロン力により、この上面にウエハWを吸着保持するようになっている。そして、このチャック用電極68には絶縁された給電用のリード線72が接続され、このリード線72は開閉スイッチ74を介してクーロン力発生用の高圧直流電圧を出力する高圧直流源76に接続されている。

【0024】そして、載置台6の載置面の周辺部には、ウエハWの外周を近接して囲むように消耗部品としてのリング状のフォーカスリング78が設けられており、高周波電界を載置面側に集めるようになっている。このフォーカスリング78も先のクランプリング24（図1参照）と同じ材料である多結晶アルミナ質焼結体により構成している。これにより、先に説明したと同様にプラズマに対する耐久性を大幅に向上させることができ、しかも、堆積物との密着性を向上させてこれが剥がれ難くし、結果的にパーティクル発生の抑制効果を向上させることができる。

【0025】以上の実施例では、クランプリング、シールドリング、フォーカスリングの構造は単に一例を示したに過ぎず、これらの構造には限定されない。例えばクランプリングやフォーカスリングの構造として、内側に本発明の多結晶アルミナ質焼結体をリング状に設け、その外側に従来のアルミナ製リングを設けて、いわゆる2重リング構造とした構成にしてもよい。また、シールドリングとして処理空間を区画する容器側壁に設けた構造のものでもよい。更に、消耗部品としては上記した3つの部品に限定されず、定期的、或いは不定期的に交換する部品ならばどのようなものでも適用することができる。更に、上部電極に高周波電圧を印加したものに限定されず、下部電極、或いは両電極に高周波電圧を印加した構造のものにも適用できる。また、プラズマ処理装置の形式も、平行平板型に限らず、反応性イオンエッチング(RIE)装置、MERIE(Magnetic Enhanced RIE)装置、ECRエッチング装置等にも適用することができる。更に、プロセスとしてはエッチングに限らず、プラズマスパッタ装置、プラズマアッシング装置、プラズマCVD装置等にも適用することができる。また、被処理体としては、半導体ウエハに限定されず、例えばガラス基板やLCD基板等にも適用し得る。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のプラズマ処理装置によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。プラズマにより被処理体を処理する処理容器内の消耗部品として純度99.9%以上でかさ比重が3.980以上の多結晶アルミナ質焼結体を用いる

ようにしたので、剛性及び機械的強度を向上してプラズマに対する耐久性を大幅に向上させることができ、この寿命を大幅に延ばすことができる。また、処理容器内にて発生する堆積物に対する密着性を向上させてこれを剥がれ難くしているので、パーティクルの発生を大幅に抑制することができ、歩留まりを向上させることができる。また、その結果、クリーニングサイクルを長くできるので、その分、スループットも向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るプラズマ処理装置を示す構成図である。

【図2】 図1に示す処理装置に用いるクランプリングを示す平面図である。

【図3】 従来のクランプリングの初期形状と約180時間処理後のクランプリングの形状変化を示すグラフである。

【図4】 本発明のクランプリングの初期の形状と約270時間後のクランプリングの形状変化を示すグラフである。

る。

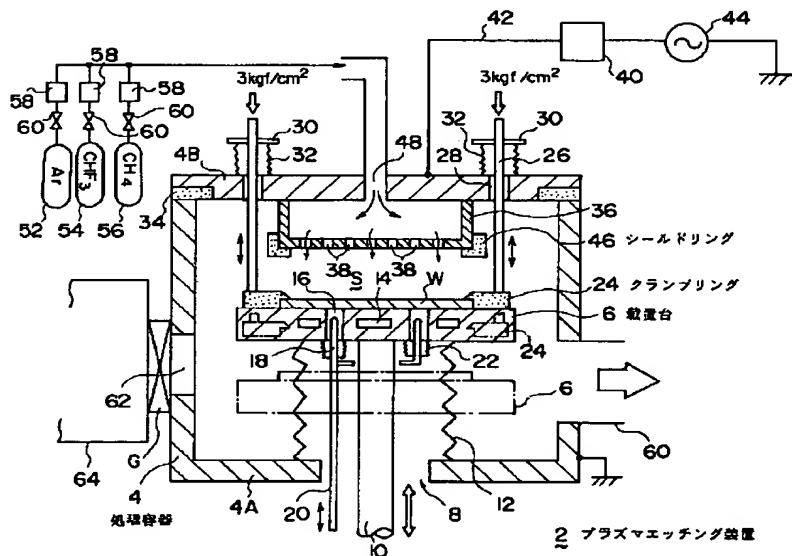
【図5】 従来の技術のクランプリングを用いた時と本発明のクランプリングを用いた時のパーティクル増加の推移を示すグラフである。

【図6】 消耗部品としてフォーカスリングを用いたプラズマ処理装置を示す構成図である。

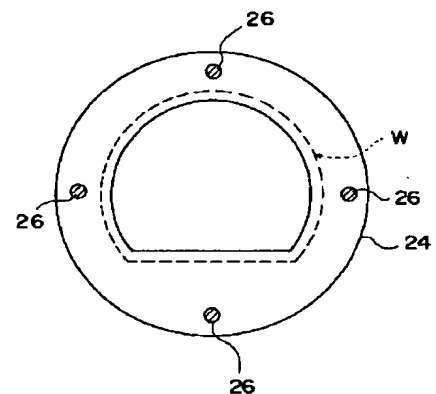
【符号の説明】

- 2 プラズマエッチング装置（プラズマ処理装置）
- 4 処理容器
- 6 載置台（下部電極）
- 24 クランプリング（消耗部品）
- 26 支持ロッド
- 36 シャワーヘッド（上部電極）
- 44 高周波電源
- 46 シールドリング（シールドリング）
- 70 静電チャック
- 78 フォーカスリング（消耗部品）
- W 半導体ウエハ（被処理体）

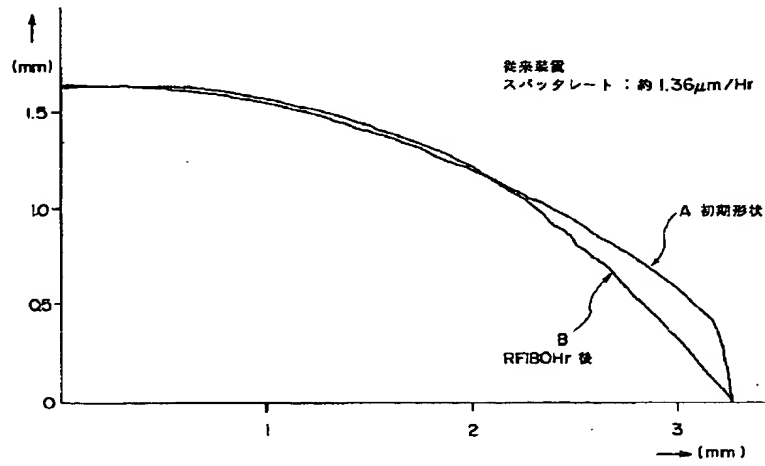
【図1】



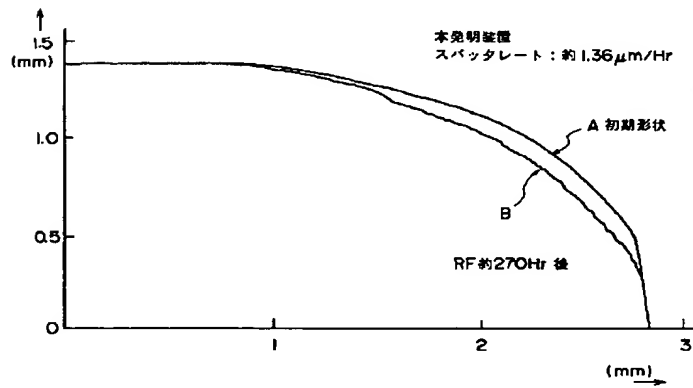
【図2】



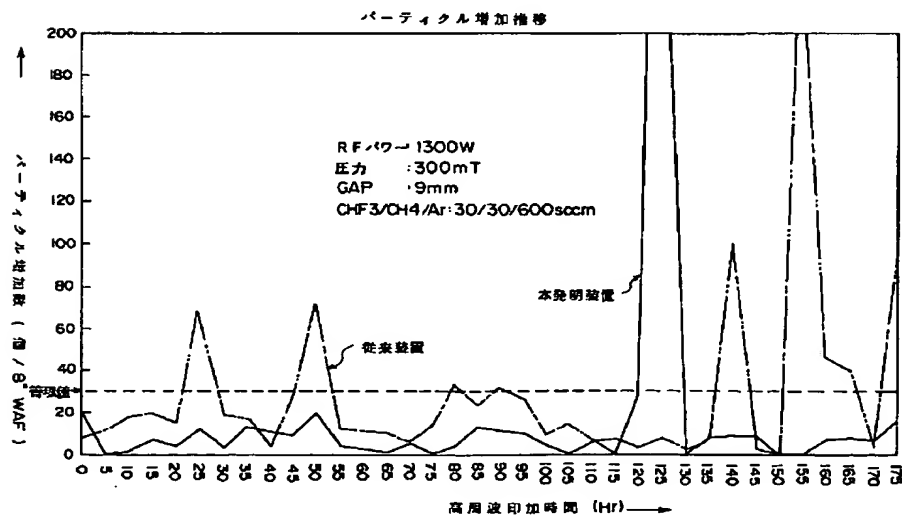
【図3】



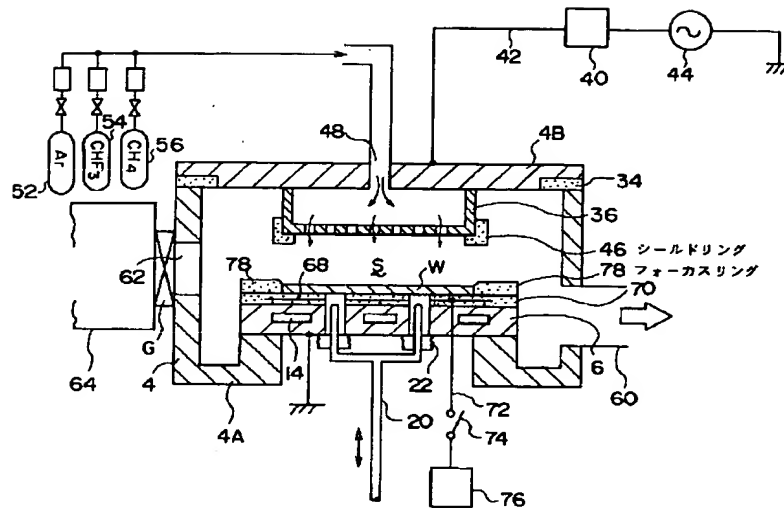
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/285

識別記号

F I
H 0 1 L 21/285

S
C
N

21/68

21/68

(72)発明者 遠藤 昇佐
山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1
東京エレクトロン山梨株式会社内